

10/508948
PCT/DE03/01058

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

10 Rec'd PCT/DE 04 OCT 2004

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 30 JUN 2003	
WIPO	PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 18 384.8

PCT/DE03/1058

Anmeldetag:

24. April 2002

Anmelder/Inhaber:

Georg Rudolf Sillner, Zeitlarn/DE

Bezeichnung:

Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauelementen, insbesondere von Halbleiterchips, sowie Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens

IPC:

H 01 L, B 65 G, H 05 K

Bemerkung:

Die nachgereichte vollständige Seite 6 der Beschreibung ist am 25. April 2002 eingegangen.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hisbinger

PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. A. Wasmeier

Dipl.-Ing. H. Graf

Zugelassen beim Europäischen Patentamt + Markenamt • Professional Representatives before the European Patent Office + Trade Mark Office

Patentanwältin Postfach 10 08 26 93008 Regensburg

Deutsches Patent-
und Markenamt
Zweibrückenstr. 12

80297 München

D-93008 REGENSBURG
POSTFACH 10 08 26

D-93055 REGENSBURG
GREFLINGERSTRASSE 7

Telefon (0941) 79 20 85
(0941) 79 20 86

Telefax (0941) 79 51 06
E-mail:
wasmeier-graf@t-online.de

Ihr Zeichen
Your Ref.

Ihre Nachricht
Your Letter

Unser Zeichen
Our Ref.
S/p 20.611a

Datum
Date
19. April 2002
gr-ra

Anmelder:

Georg Rudolf Sillner
Buchenstr. 23
93197 Zeitlarn

Titel:

Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen
Bauelementen, insbesondere von Halbleiterchips, sowie
Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens

Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauelementen, insbesondere von Halbleiterchips, sowie Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff Patentanspruch 19.

Bekannt ist die Herstellung von Halbleiterchips im Mehrfachnutzen auf einem Halbleiterwafer, der dann für die weitere Verarbeitung der Halbleiterchips auf einem Träger, d. h. auf einer in einem Tragrahmen eingespannten Tragfolie (Blue-Foil) wieder lösbar befestigt wird, und zwar derart, daß sich die elektrischen Anschlüsse bzw. Kontaktflächen der Chips an der Tragfolie abgewandten Seite des Wafers befinden. Anschließend wird der Wafer in die einzelnen Halbleiterchips zertrennt, wobei die Chips weiterhin an der Tragfolie haften.

Für viele Anwendungen, beispielsweise für Technologien, bei denen die Kontakte der Halbleiterchips nicht durch Drahtbonden, sondern unmittelbar mit äußeren Kontakten beispielsweise eines Substrats oder eines weiteren Halbleiterchips kontaktiert werden sollen, ist es notwendig, daß die Halbleiterchips gewendet, d. h. mit ihren Kontaktflächen voraus auf dem jeweiligen Substrat bzw. auf dortigen Kontaktflächen abgelegt werden. Nach der bisherigen Technik müssen die Chips hierfür jeweils einzeln mit einem ersten Pick-Up-Element an einer Seite erfaßt und von der Trägerfolie abgenommen, dann zum Wenden an einer gegenüberliegenden Seite mit einem zweiten Pick-Up-Element gefaßt und von dem ersten Pick-Up-Element abgenommen sowie schließlich mit dem zweiten Pick-Up-Element gewendet abgelegt werden. Dies ist umständlich und zeitraubend.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren aufzuzeigen, mit dem es möglich ist, jeweils eine Gruppe bestehend aus einer Vielzahl von elektrischen Bauelementen oder

Halbleiterchips gemeinsam zu verarbeiten und dabei vorzugsweise im Mehrfachnutzen erneut z.B. auf einem Träger (zweiten Träger) abzulegen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Verfahren entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens ist entsprechend dem Patentanspruch 19 ausgeführt.

Das Verarbeiten der Bauelemente und vorzugsweise auch das Ablegen der Bauelemente erfolgen beispielsweise im Mehrfachnutzen. Erfolgt durch das Verarbeiten ein Wenden, so können die Bauelemente von der Ablage in ihrer bereits gewendeten Form mit einfachen Mitteln, beispielsweise mit herkömmlichen Die-Bondern oder ähnlichen Einrichtungen weiterverarbeitet werden.

„Bearbeiten“ bedeutet im Sinne der Erfindung im einfachsten Fall das Transportieren der Bauelemente. „Bearbeiten“ bedeutet im Sinne der Erfindung insbesondere auch ein Wenden der Bauelemente und/oder ein Ablegen der Bauelemente im Mehrfachnutzen, d.h. als Gruppe von mehreren Bauelementen auf einer Ablage oder einem Träger.

„Ablage oder-Träger“ bedeutet im Sinne der Erfindung allgemein jede beliebige Ablage, die zum Ablage und/oder Auflegen von Bauelementen geeignet ist, insbesondere auch eine Trägerfolie, ein Gurt, ein Transporteur, ein Tableau zur Aufnahme von mehreren Bauelementen usw.

„Wenden im Mehrfachnutzen“ bedeutet im Sinne der Erfindung, daß eine Gruppe von wenigstens zwei Bauelementen oder Chips, beispielsweise ein ganzer, bereits in einzelne Chips zertrennter, aber noch auf einem Trägermaterial oder einer Tragfolie (Blue-Foil) zusammengehaltener Halbleiterwafer gewendet wird und die einzelnen Bauelemente dann wieder als gesamte Gruppe oder als Teil der Gruppe oder aber einzeln abgelegt werden.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine vereinfachte Prinzip-Darstellung zur Erläuterung einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 in schematischer Darstellung einen Schnitt durch ein Transfer-Element zur Verwendung bei der Erfindung;
- Fig. 3 in Einzeldarstellung eine Trenn- oder Übergabestation;
- Fig. 4 in vereinfachter Darstellung und in Seitenansicht ein Bauelement bzw. Chip;
- Fig. 5 in Teildarstellung und im Schnitt ein elektrisches Bauelement mit einem auf einem Substrat oder einer Leiterplatte angeordneten Chip;
- Fig. 6 - 7 die Trenn- und Übergabestation einer weiteren möglichen Ausführungsform der Erfindung in verschiedenen Arbeitszuständen und in einer der Figur 3 entsprechenden Ansicht;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung der Trenn- und Übergabestation der Figuren 6 - 8 in einer Ansicht senkrecht zur Transportrichtung des die Bauelemente bzw. Chips an diese Station fördernden Transporteurs bzw. Transportbandes, zusammen mit einem anschließenden weiteren Transporteur;
- Fig. 9 eine Draufsicht auf eine Teillänge des weiteren Transporteurs.

Das in der Figur 1 dargestellte Verfahren bzw. die dort dargestellte Vorrichtung dienen dazu, die jeweils von einem Halbleiterwafer 1 gebildeten, bereits getrennten und auf einer Tragfolie 3 (Blue-Foil) in einem Tragrahmen 4 gehaltenen Halbleiterchips 2 im Mehrfachnutzen zu wenden und in gewendeter Form für eine weitere Verarbeitung der Halbleiterchips 2 wieder auf eine in einem Tragrahmen 4a gehaltene Tragfolie 3a (Blue-Foil) abzulegen, und zwar unter Beibehaltung ihrer durch den Wafer vorgegebenen Ordnung.

Tragfolie 3 des im Stapel 9 obersten Tragrahmens 4 heranbewegt (Abnahmeposition 12), so daß der Saugkopf 10 bzw. dessen Öffnung 11 den Wafer 1 vollständig aufnimmt und die Tragfolie 3 mit einem der Wafer 1 umschließenden Bandkontakt

Während die Halbleiterchips 2 ursprünglich auf der Tragfolie 3 so angeordnet sind, daß die Kontaktflächen 2' der Halbleiterchips 2 sich an der der Tragfolie 3 abgewandten Oberseite des jeweiligen Chips 2 befinden, sind die Halbleiterchips 2 am Ende des in der Figur 1 dargestellten Verfahrens, welches auch als Flip-Chip-Prozess bezeichnet werden kann, auf der Tragfolie 3a so angeordnet, daß sie mit ihrer die Kontaktflächen 2' aufweisenden Seite gegen die Tragfolie 3a anliegen. In dieser Anordnung können die Chips 2 dann besonders einfach weiterverarbeitet werden, beispielsweise unter Verwendung einer Pick-Und-Place-Einheit z.B. beim Bestücken einer Leiterplatte oder eines weiteren Halbleiterchips (Chip-on-Chip-Technologie), in einen Die-Bonder usw., und zwar dadurch, daß die Halbleiterchips 2 mit ihren Kontaktflächen 2' auf Leiterbahnen der Leiterplatte, des weiteren Halbleiterchips usw. aufgesetzt und so unmittelbar werden. Die Trägerfolien 3 und 3a sind von einer selbstklebende Folie (Blue-Foil) gebildet, wie sie in der Halbleiterfertigung verwendet wird.

Zur Durchführung des Flip-Chip-Prozesses werden die jeweils an einem Teil 3' der Tragfolie 3 haftenden und bereits in die einzelnen Halbleiterchips 2 zertrennten Wafer 1 an einer Aufgabestation 5 auf einen Transporteur 6 bzw. dessen Band 7 aufgesetzt, und zwar derart, daß der mit dem Wafer 1 ausgeschnittene Teil 3' der Tragfolie 3 mit seiner dem Wafer 1 abgewandten Unterseite auf der Oberseite des Transportbandes 7 aufliegt. Das Transportband 7 ist von einer an ihrer Oberseite selbstklebend ausgebildeten und nur einmal verwendbaren bandförmigen Transportfolie gebildet, die über einen nicht dargestellten Antrieb beispielsweise getaktet von einem Vorrat 8 in Transportrichtung A des Transporteurs 6 abgezogen wird.

An der Aufgabestation 5 stehen die mit den Wafern 1 versehenen Träger (Tragfolie 3 und Tragrahmen 4) als Stapel 9 bereit. Weiterhin ist an der Aufgabestation 5 ein Pick-Up- und Trennelement vorgesehen, welches u. a. einen Saugkopf 10 aufweist, der an seiner Unterseite eine zu dieser Unterseite hin offene und ansonsten geschlossene Ausnehmung 11 bildet. Zum Aufnehmen eines Wafers 1 wird der Saugkopf 10 mit seiner Unterseite voraus von oben her gegen die mit einem Wafer 1 versehene

Tragfolie 3 des im Stapel 9 obersten Tragrahmens 4 herabbewegt (Abnahme position 12), so daß der Saugkopf 10 bzw. dessen Öffnung 11 den Wafer 1 vollständig aufnimmt und die Tragfolie 3 mit einem den Wafer 1 umschließenden Randbereich gegen einen die Öffnung der Ausnehmung 11 umschließenden Rand 13 der Saugkopfunterseite anliegt. Anschließend werden die Ausnehmung 11 und/oder eine ringförmige, die Ausnehmung 11 umschließende Nut 14 am Rand 13 mit einem Unterdruck beaufschlagt, so daß die Tragfolie 3 mit ihrem den Wafer 1 umschließenden Randbereich gegen den Rand 13 des Saugkopfes 10 angesaugt ist. Die Tragfolie 3 wird dann mit dem zugehörigen Tragrahmen 4 und dem Wafer 1 von dem Stapel 9 abgenommen und an eine Schneidposition 12a bewegt, an der mittels eines Schneidwerkzeuges 15 der an dem Saugkopf 10 gehaltene Teil 3' der Tragfolie 3 von dem über den Saugnapf 10 radial wegstehenden Rest 3'' dieser Tragfolie 3 und damit auch von dem Tragrahmen 4 abgetrennt wird, so daß nur noch der Teil 3' mit dem Wafer 1 am Saugkopf 10 gehalten ist. Die Tragrahmen 4 mit den Tragfolienresten 3'' werden entsprechend dem Pfeil B von der Schneidposition 12a weggefördert und einer erneuten Verwendung zugeführt.

Der den Wafer 1 tragende Tragfolienteil 3' wird dann mit dem Saugkopf 10 an der Übergabeposition der Station 5 auf die Oberseite des dort in einer horizontalen Ebene angeordneten Abschnitts 6' des Transporteurs 6 oder des Transportbandes 7 aufgesetzt.

Das Transportband 7 bzw. die dieses Transportband bildende Transportfolie ist über einen Wendebereich 16 geführt, der im einfachsten Fall von einer um eine horizontale Achse senkrecht zur Transportrichtung A drehende Umlenkrolle oder Walze oder einer bogenförmigen Führung gebildet ist und an dem ein Wenden des Transportbandes 7 in der Weise erfolgt, daß auf dem in Transportrichtung A auf die Wendeeinrichtung 16 folgenden Abschnitt 6'' des Transporteurs 6 die Tragfolienteile 3' mit den Wafern 1 an der Unterseite des Transportbandes 7 hängend gehalten sind.

Bei der dargestellten Ausführungsform befindet sich die Länge 6'' des Transporteurs 6 wiederum in einer horizontalen Ebene, allerdings unterhalb der Länge 6'. Unterhalb

der Länge 6'' und parallel zu dieser ist die obere Länge 17' eines endlosen Transportbandes 17 angeordnet. Das Transportband 17 ist Bestandteil eines zweiten Transporteurs und endlos umlaufend und synchron mit dem Transportband 7 derart angetrieben, daß jeweils ein an der Unterseite der Länge 6'' hängend gehaltener Wafer 1 mit einer auf der oberen Länge 17' bzw. in einer dortigen Aufnahme 18 mit ihrem Tragrahmen 4a angeordneten Tragfolie 3a zusammengeführt wird.

Die Tragrahmen 4a mit ihren Tragfolien 3a werden jeweils an einer Aufgabestation mittels eines Pick-Und-Place-Elementes von einem Stapel 20 abgenommen und in jeweils eine Aufnahme 18 des Transportbandes 17 eingesetzt.

In Transportrichtung A vor der Wendeeinrichtung 16 und nach der Wendeeinrichtung 16 ist jeweils eine Rolle 21 bzw. 22 vorgesehen. Mit der Rolle 21 werden die Wafer 1 und die Tragfolienteile 3' gegen das Transportband 7 angedrückt. Mit der Rolle 22 erfolgt ein Andrücken der Wafer 1 bzw. der Halbleiterchips 2 mit ihrer dem Tragfolienteil 3' abgewandten Seite gegen die jeweilige Tragfolie 3a.

An einer in Transportrichtung A des Transportbandes 7 auf die Rolle 22 folgenden Trenn- und Übergabestation 23 erfolgt schließlich das Abtrennen der Wafer 1 bzw. der Halbleiterchips 2 von den Tragfolienteilen 3' in der Weise, daß die Halbleiterchips 2 auf der jeweiligen Tragfolie 3a verbleiben. Die Trenn- und Übergabestation 23 weist hierfür ein Umlenkelement 24 auf, an dessen senkrecht zur Transportrichtung A und parallel zur Ebene des Transportbandes 7 verlaufenden Umlenkkante 25 die Transportfolie um nahezu 180° umgelenkt wird, so daß sich hierbei die Chips 2 unter Beibehaltung ihrer Ordnung im Wafer 1 von dem jeweiligen Tragfolienteil 3' ablösen. Die Halbleiterchips 2 sind dann auf der jeweiligen Tragfolie 3a lösbar gehalten, und zwar weiterhin unter Beibehaltung ihrer ursprünglichen Ordnung im Wafer 1. Das Transportband 7 bzw. die Transportfolie wird zusammen mit den an dieser Transportfolie haftenden Tragfolienteilen 3' nach der Umlenkkante 25 für das Entsorgen zu einer Rolle 26 aufgewickelt.

Um das Ablösen der Halbleiterchips 2 von den Tragfolienteilen 3' an der Umlenkkante 25 zu unterstützen, ist dort eine von mehreren messerschneidenartigen Vorsprüngen 27 gebildete kammertige Struktur vorgesehen. Die Vorsprünge 27 dienen als Niederhalter für die Halbleiterchips 2 und verhindern, daß sich die Halbleiterchips 2 an der Umlenkkante 25 von der jeweiligen Tragfolie 3a abheben. Die Vorsprünge 27 stehen hierfür in Transportrichtung C des Transportbandes 17 über die Umlenkkante 25 vor und sind derart ausgebildet und angeordnet, daß sich zwischen der parallel oder im wesentlichen parallel zur Länge 17' des Transportbandes 17 erstreckenden Unterseite der Vorsprünge 27 und der Oberseite dieses Transportbandes 17 bzw. der Oberseite der jeweiligen Tragfolie 3a ein Führungsspalt für jeden Halbleiterchip 2 ergibt, dessen Höhe gleich oder in etwa gleich der Dicke des Wafers 1 ist.

Damit die Vorsprünge 27 über die Umlenkkante 25 in Transportrichtung vorstehen können und dennoch das Transportband 7 unmittelbar über die Umlenkkante 25 geführt ist, sind die Vorsprünge 27 als Messer ausgebildet und durchtrennen das Transportband 7 vor dem Aufwickeln auf die Rolle 26 in eine Vielzahl von Streifen.

An einer Abnahmeposition 28 werden die in ihren Tragrahmen 4a gehaltenen und mit den Wafern 1 in gewendeter Form versehenen Tragfolien 3a von dem Transportband 17 abgenommen und für die weitere Verarbeitung gestapelt (Stapel 29).

Die Figur 4 zeigt in sehr vereinfachter Darstellung und im Schnitt die Montage eines gewendeten Halbleiterchips 2 auf einem Substrat 30, welches platten- oder plättchenartig aus einem isolierenden Material gefertigt ist und zumindest an seiner in der Figur 5 oben liegenden Oberflächenseite mit Kontaktflächen und Leiterbahnen versehen ist, beispielsweise in Form einer strukturierten Metallisierung. Das Substrat 30 besteht beispielsweise aus Kunststoff oder aus Keramik. Die Leiterbahnen 31 sind mit äußeren Anschlüssen 32 verbunden. Der jeweilige Halbleiterchip 2 wird nach dem vorstehend beschriebenen Wenden bzw. Flip-Chip-Prozess an einer entsprechenden Arbeitsstation mittels eines nicht dargestellten Pick-Und-Place-Elementes dem gewendeten und auf einer in einem Tragrahmen 4a gehaltenen Tragfolie 3a abgelegten

Wafer 1 entnommen und auf das Substrat 30 derart abgelegt, daß die Chipkontakte 2' mit den zugehörigen Kontaktflächen 31 in Berührung stehen. Durch Anwendung von Hitze erfolgt dann ein Bonden, d.h. z.B. ein Verlöten der Anschlüsse 2' mit den Kontaktflächen 31. Hierfür sind die Kontakte 2' und/oder die Kontaktflächen 31 mit einem entsprechenden Lot versehen. Durch eine isolierende Masse 33 wird der Halbleiterchip 2 zusätzlich auf dem Substrat 30 mechanisch verankert, und zwar beispielsweise vor dem Bonden oder Verlöten der Anschlüsse 2' mit den Kontaktflächen oder Leiterbahnen 31. Der Vorteil besteht u.a. darin, daß ein aufwendiges Draht-Bonden zum Verbinden der Kontaktflächen 2' mit äußeren Anschlüssen 32 nicht notwendig ist.

Das Pick-Und-Place-Element zum Aufsetzen des jeweiligen Halbleiterchips 2 in gewendeter Form ist beispielsweise Bestandteil eines Die-Bonders, mit dem die Halbleiterchips 2 auf die in einem Leadframe vormontierten Substrate 30 aufgesetzt und anschließend mit den Leiterbahnen 31 dieser Substrate verbunden werden, wobei die äußeren Anschlüsse 32 dann von Stegen des Leadframes gebildet sind.

Die beschriebene Technik kann selbstverständlich auch dazu verwendet werden, um auf einem Substrat 30, z. B. wiederum in einem Leadframe, mehrere Halbleiterchips 2 vorzusehen, um so einen komplexeren, integrierten Schaltkreis herzustellen. Selbstverständlich kann die beschriebene Technik auch dazu verwendet werden, um die Halbleiterchips 2 auf einem Substrat zu montieren, welches seinerseits von einem Halbleiterchip bzw. von einem integrierten Schaltkreis gebildet ist (Chip-on-Chip-Technologie).

Die Figuren 8 - 10 zeigen eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung. Dargestellt ist in diesen Figuren wiederum der Transporteur 6 mit seinem der Trenn- und Übergabeeinheit bzw. Station 23a vorausgehenden Abschnitt 6'. Auch bei dieser Ausführungsform ist der Transporteur 6 im wesentlichen von der selbstklebenden Transportfolie bzw. von dem selbstklebenden Transportband 7 gebildet, auf welchem in vorgegebenen Abständen die Tragfolienreste 3' mit den an diesen haftenden

Halbleiterchips 2 an die Trenn- und Übergabeeinheit 23 transportiert werden, und zwar in Transportrichtung A. Die Trenn- und Übergabeeinheit 23 umfaßt wiederum das Umlenkelement 24 mit der Umlenkante 25 über die das Transportband 7 mit den Tragfolienteilen 3' zum Ablösen der Chips 2 geführt ist, wobei allerdings bei der Ausführungsform der Figuren 6 - 10 die Rolle 26 zum Aufwickeln des nicht mehr benötigten Transportbandes 7 sich unterhalb der Transportebene des Abschnittes 6'' des Transporteurs 6 befindet. Die Tragfolientelle 3' mit den Chips 2 sind auf dem Transportband 7 so angeordnet, daß sich die Chips an der dem Umlenkelement 24 abgewandten Seite des Transportbandes 7 bzw. des Tragfolientells 3' befinden, und zwar entsprechend ihrer Anordnung auf dem Halbleiterwafer 1 in einer Vielzahl von Reihen, die senkrecht zur Transportrichtung A und bei der Darstellung der Figuren 6 - 8 auch senkrecht zur Zeichenebene dieser Figuren sich erstrecken und von denen jede mehrere Chips 2 aufweist. Weiterhin ist die Anordnung so getroffen, daß die Chips in den einzelnen Reihen deckungsgleich angeordnet sind, d.h. jeder Chip einer Reihe R in einer Linie parallel zur Transportrichtung A mit einem Chip 2 einer benachbarten Reihe R liegt.

Bestandteil der Trenn- und Übergabeeinheit 23a ist weiterhin ein Ablageelement 34, welches an die Umlenkante 25 in Förderrichtung A anschließend eine Ablage 35 bildet, und zwar mit einer Ablagefläche, die parallel oder etwa parallel zur Transportebene TE liegt, die das Transportband 7 im Bereich des Umlenkelementes 24 bzw. der Umlenkante 25 aufweist, und zwar auf dem Niveau dieser Transportebene oder geringfügig unterhalb des Niveaus. Die Ablage bzw. die von dieser Ablage gebildete Fläche ist so gewählt, daß auf der Ablage 35 eine vorgegebene Anzahl von Chip-Reihen R Platz findet, d.h. bei der dargestellten Ausführungsform zwei Reihen R. Die Ablage 35 bzw. die von dieser Ablage gebildete Fläche ist mit Vakuumöffnungen 36 versehen, die mit einem Vakuumkanal 37 verbunden sind. Letzterer ist über ein nicht dargestelltes Ventil zum Steuern des Vakuums an den Öffnungen 36 mit einer ebenfalls nicht dargestellten Vakuum- oder Unterdruckquelle verbunden. Durch einen nicht dargestellten Antrieb ist das Ablageelement 34 weiterhin in einer Achsrichtung parallel zur Transportrichtung A um einen vorgegebenen Horizontalhub (Doppelpfeil

D) aus einer Ausgangsstellung, in der die Ablage 35 nahezu lückenlos an das Umlenkelement 24 im Bereich der Umlenkkante 25 anschließt, in eine weitere Stellung bewegbar, in der ein etwas größerer Abstand zwischen der Ablage 35 und der Umlenkkante 25 besteht.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist das Ablageelement 34 von einer rechteckförmigen Platte gebildet, die mit ihren Oberflächenseiten parallel zur Transportebene TE liegt und mit einer längeren Umfangsseite parallel zur Umlenkkante 25, d.h. parallel zu einer in der Transportebene T liegenden und senkrecht zur Transportrichtung A verlaufenden Achse angeordnet. Die Ablage 35 ist von einer Ausnehmung an der Oberseite des Ablageelementes 34 gebildet, die (Ausnehmung) zu dieser Oberseite sowie zu der der Umlenkkante 25 zugewandten Längsseite des Ablageelementes 34 hin offen ist.

Bestandteil der Trenn- und Übergabeeinheit 23a ist weiterhin ein plattenförmiger Schieber 38, der entsprechend dem Doppelpfeil E in einer Achsrichtung parallel zur Transportrichtung A zwischen einer Ausgangsstellung und einer Entstellung bewegbar ist, wobei der Schieber 38 in seiner Ausgangsstellung, die in der Figur 6 dargestellt ist, das Umlenkelement 24 bzw. die jeweilige an die Umlenkkante 25 mit dem Transportband 7 geförderte Chipanordnung an der Oberseite dieser Chips 2 über eine Anzahl von Chipreihen R abdeckt, die wenigstens gleich der Anzahl der von der Ablage 35 aufgenommenen Chipreihen R ist, und gleichzeitig auch die Ablage 35 abdeckt. Der Schieber 38 bildet mit seiner Unterseite somit eine Führung für die Chipreihen R. Beim Abtrennen von den Tragfolienteilen 3' und bei der Übergabe an die Ablage 35. In der Entstellung, die in den Figuren 7 und 8 dargestellt ist, ist der Schieber 38 soweit zurückgeschoben, daß er auch die Ablage 35 freigibt.

Bestandteil der Trenn- und Übergabeeinheit 23a ist weiterhin eine Pick-Up-Einheit 39, die zwei leistenartige Pick-Up-Elemente 40 oder Vakuumhalter 40 aufweist, mit denen jeweils in einem Arbeitsgang die beiden auf der Ablage 35 bereitstehenden Chipreihen R, die dort den Abstand x aufweisen, abgenommen und dann die Chips 2 dieser

Reihen auf einen weiteren Transporteur 41 abgesetzt werden, auf dem die Chips durch Haften, vorzugsweise unter Verwendung eines Vakuums gehalten sind und über den die Chips 2 einer weiteren Verwendung zugeführt werden. Wie Figuren 9 und 10 zeigen, sind die Chipreihen R jeweils in Transportrichtung F dieses Transporteurs 41, der von einem endlos umlaufenden Transportband gebildet ist, hintereinander angeordnet, und zwar jeweils zwei Chipreihen R quer zur Transportrichtung F voneinander beabstandet mit dem größeren Abstand X und parallel zueinander.

Bei der dargestellten Ausführungsform liegt die Transportebene TE 41 des Transporteurs 41 parallel zur Transportebene TE 6 des Transporteurs 6. Die Transportrichtungen A und F verlaufen senkrecht zueinander.

Die Arbeitsweise der Trenn- und Übergabeeinheit 23 läßt sich, wie folgt beschreiben: Bei in die Ausgangsstellung befindlichem Schleber 38 werden durch Bewegen des Transportbandes 7 über die Umlenkkante 25 die beiden in Transportrichtung A vorderen Chipreihen R von dem jeweiligen Tragfolienteil 3' getrennt und durch den Schieber 38 geführt auf die Ablage 35 geschoben. Das Ablageelement 34 befindet sich hierbei in seiner Ausgangsstellung. Im Anschluß daran wird der Schieber 38 aus seiner wirksamen Stellung in seine nicht wirksame Stellung zurückbewegt und gleichzeitig auch das Anlageelement 34 um den Hub D von der Umlenkkante 35 wegbewegt, so daß der Abstand zwischen den auf der Ablage 35 abgelegten zwei Chipreihen R und der in Transportrichtung A vorderen, noch auf dem Tragfolienteil 3' im Bereich der Umlenkkante 25 vorhandenen Chipreihe R etwas vergrößert. Dieser Zustand ist in der Figur 7 dargestellt. Anschließend wird die Pick-Up-Einheit 39 an die Ablage 35 derart heranbewegt, daß durch die Vakuumhalter 40 jeweils eine Chipreihe R erfaßt wird. Unter Abschalten des Vakuums an den Vakuumöffnungen 36 werden die Chipreihen dann mit dem sich nach oben bewegenden Vakuumhaltern 40 mitgenommen, wie dies in der Figur 8 dargestellt ist. Nach dem Abheben oder aber noch während des Abhebens werden die beiden Vakuumhalter 40 senkrecht zu ihrer Längserstreckung auseinanderbewegt, so daß der kleinere Achsabstand x, den die Chipreihen R auf dem Transportband 7 entsprechend der Anordnung der Chips im Halbleiterwafer 1

aufweisen, auf den größeren Achsabstand X vergrößert (hierzu Figur 6). In diesem Zustand werden die Chipreihen (R) dann mit dem Vakuumhalter 40 auf dem Transporteur 41 abgesetzt. Der größere Abstand X entspricht dann beispielsweise dem Maschinenabstand einer anschließenden Vorrichtung.

Wie in der Figur 6 angedeutet ist, kann bereits während des Auseinanderbewegens der Vakuumhalter 40 bzw. während des Spreizens der an diesen Vakuumhaltern gehaltenen Chipreihen R bei in die Arbeitsstellung zurückbewegtem Schieber 38 das Aufschleppen zweier weiterer Chipreihen R auf die Ablage 35 erfolgen, die dann ebenfalls bereits ihre Ausgangsstellung zurückbewegt ist.

Es versteht sich, daß für die beschriebenen Vorgänge die Bewegungen des Transportbandes 7, des Ablageelementes 34, des Schiebers 38, der Pick-Up-Einheit 39 und der Vakuumhalter 40 relativ zueinander sowie auch die Bewegung des Transporteurs 41 entsprechend synchronisiert sind.

Zusätzlich zu den Vakuumhaltern 40, die mit ihrer Längserstreckung parallel zur Transportebene TE 6 und senkrecht zur Transportrichtung A angeordnet sind, bilden an ihrer Unterseite einer Anlagefläche 41 für die Chips 2 der Chipreihen R. An der Anlagefläche 41 sind in Längsrichtung der Vakuumhalter 40 gegeneinander versetzt Vakuumöffnungen 42 vorgesehen.

Bestandteil der Pick-Up-Einheit 39 ist weiterhin ein in den Figuren nicht dargestellter Pick-Up-Kopf, an dem die Vakuumhalter 40 in einer Achsrichtung senkrecht zu ihrer Längserstreckung und parallel zur Transportebene TE 6 relativ zueinander bewegbar sind, und zwar aus einer Ausgangsstellung, in der die Vakuumhalter 40 im wesentlichen unmittelbar aneinander anschließen und in der der Achsabstand jeder Vakuumöffnung 42 eines Vakuumhalters 40 mit der benachbarten Vakuumöffnung 42 des anderen Vakuumhalters 40 den Achsabstand x aufweist, in eine gespreizte Stellung, in der benachbarte Vakuumöffnungen 42 der Vakuumhalter 40 den größeren Achsabstand X voneinander aufweisen. Die Vakuumhalter 40 sind an einem Kopf 43

der Pick-Up-Einheit 39 vorgesehen, an dem ein Antrieb für das Spreizen der Vakuumhalter 40 vorgesehen ist und der seinerseits mit einem Antrieb für die gesteuerte Bewegung der Pick-Up-Einheit 39 bzw. der Vakuumhalter 40 verbunden ist.

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß zahlreiche Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, ohne daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

Bezugszeichenliste

1	Halbleiterwafer
2	Halbleiterchip
3, 3a	Tragfolie (Blue-Foil)
3', 3''	Tragfolienteil oder -rest
4, 4a	Tragrahmen
5	Aufgabestation
6	Transporteur
6', 6''	Abschnitt des Transporteurs 6
7	Transportband oder Transportfolie
8	Vorratsrolle für das Transportband 6
9	Stapel aus Tragrahmen 4 mit Tragfolie 3
10	Saugkopf
11	Ausnehmung
12	Aufnahmeposition
12a	Schneidposition
12b	Ablegeposition
13	Saugkopfrand
14	Vakuumnut
15	Schneidwerkzeug
16	Wendeeinrichtung
17	Transportband oder Transporteur
17'	Transportbandlänge
18	Aufnahme
19	Aufgabeposition
20	Stapel aus Tragrahmen 4a und Tragfolie 3a
21, 22	Andrückwalze
23, 23a	Trenn- und Übergabeeinheit

16

24	Umlenkelement
25	Umlenkkante
26	Rolle
27	Vorsprung
28	Abnahmeposition
29	Stapel aus Tragrahmen 4a mit Tragfolie 3a und gewendeten Wafers 1 bzw. Halbleiterchips 2
30	Substrat
31	Leiterbahn oder Kontakt
32	äußerer Anschluß
33	Isolier- und Fixiermasse
34	Ablegeelement
35	Ablage
36	Vakuumöffnung
37	Vakuumkanal
38	Hilfsführung oder Schieber
39	Pick-Up-Einheit
40	Mehrfachvakuumhalter
41	Anlagefläche
42	Vakuumöffnung
43	Kopf der Pick-Up-Einheit
44	Transporteur
A, B, C	Transportrichtung
TE 6, TE 44	Transportebene
R	Chipreihe
D, E	Hub
F	Transportrichtung
x, X	Chipreihenabstand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verarbeiten von elektrischen Bauelementen, insbesondere Halbleiterchips (2), die (Bauelemente) jeweils als Gruppe aus wenigstens zwei Bauelementen (2) mit einer ersten Seite auf einem ersten Trägermaterial (3) eines ersten Trägers (4) lösbar gehalten sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Trägermaterial (3) in einem von den Bauelementen (2) nicht eingenommenen Randbereich vom ersten Träger (4) abgetrennt wird, daß der die Bauelemente (2) aufweisende Teil (3') des ersten Trägermaterials (3) auf einen ersten Transporteur (6) aufgesetzt wird, und daß die Bauelemente (2) dann von dem ersten Trägermaterial (3') zum Aufbringen auf eine Ablage (3a, 4a, 44) abgezogen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauelemente (2) dann im Mehrfachnutzen von dem ersten Trägermaterial (3') zum Aufbringen auf eine Ablage (3a, 4a, 44) abgezogen werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der die Bauelemente (2) aufweisende Teil (3') des ersten Trägermaterials (3) mit einer den Bauelementen abgewandten Seite auf den ersten Transporteur (6) aufgesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Träger ein das erste Trägermaterial (3) aufweisender erster Tragrahmen (4) ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Träger ein in einem zweiten Tragrahmen (4a) gehaltenes zweites Trägermaterial (3a) ist.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablegen der Bauelemente (2) auf dem zweiten Träger (3a, 4a) jeweils einzeln erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ablegen der Bauelemente (2) auf dem zweiten Träger (3a, 4a) jeweils im Mehrfachnutzen, d. h. als Gruppe oder Teilgruppe erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gruppe von Bauelementen von einem Halbleiterwafer (1) gebildet ist, der in eine Vielzahl von auf dem ersten Trägermaterial (3) angeordneten Halbleiterchips (2) zertrennt ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Wenden auf einem den ersten Transporteur (6) bildenden Transportband (7) erfolgt, auf welchem die Bauelemente (2) über einen Wendebogen (16) von einer Aufgabeposition (5) an eine Trenn- und Übergabeposition (23) bewegt werden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das den ersten Transporteur (6) bildende Transportband (7) von einer selbstklebenden Transportfolie gebildet ist.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennen der Bauelemente (2) an der Trenn- oder Übergabeposition (23) dadurch erfolgt, daß das den ersten Transporteur (6) bildende Transportband (7) zusammen mit den Teilen (3') des ersten Trägermaterials (3) von den am zweiten Träger (3a, 4a) mit ihrer zweiten Seite gehaltenen Bauelementen (2) abgezogen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Abziehen durch Umlenken des den ersten Transporteur (6) bildenden Transportbandes (7) an einer

quer oder senkrecht zu einer Transportrichtung (A) des ersten Transporteurs (6) verlaufenden Umlenkkante (25) erfolgt.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Träger (3a, 4a) auf einem zweiten Transporteur (17) an der Trenn- und Übergabeposition (23) bereitgestellt werden, und zwar vorzugsweise jeweils zur Übergabe jeweils einer Gruppe von Bauelementen (2) an einen eigenen zweiten Träger (3a, 4a).

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Träger mit den Teilen (3') des ersten Trägermaterials (3) bzw. mit den auf diesen angeordneten Gruppen von Bauelementen (2) vor Erreichen der Trenn- und Übergabestation (23) derart zusammengeführt werden, daß die Bauelemente (2) mit ihrer zweiten Seite bereits gegen einen der zweiten Träger (3a, 4a) anliegen, wenn die Trenn- und Übergabestation (23) erreicht ist.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von ersten Trägern in Form eines Tragrahmens (4) und einer in diesem Tragrahmen gehaltenen Trägerfolie (3) die Trägerfolie in einem die Bauelemente (2) umgebenden Bereich durch eine Trenneinrichtung (15) vom Tragrahmen (4) getrennt und der die Bauelemente (2) aufweisende Teil (3') der Tragfolie (3) auf den ersten Transporteur (6) aufgesetzt wird.

Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauelemente (2) an der Trenn- oder Übergabeposition (23a) jeweils als wenigstens eine Bauelementereihe (R) an eine Ablage (35) übergeben werden, von der die Bauelemente (2) mit Hilfe einer Pick-Up-Einheit (39) abgenommen werden.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Bauelementereihen (R) in einem Arbeitsschritt an der Trenn- und Übergabeposition (23a) an die Ablage (35) übergeben werden.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere Bauelemente (2), vorzugsweise sämtliche Bauelemente wenigstens einer Bauelementereihe (R) oder aber Bauelemente (2) einer Gruppe von mehreren Bauelementen gleichzeitig mit der Pick-Up-Einheit (39) von der Ablage (35) abgenommen werden.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Ablage (35) Bauelemente (2) wenigstens zweier Bauelementereien (R) gleichzeitig mit der Pick-Up-Einheit (39) abgenommen, und daß vor dem Ablegen der Bauelemente der Abstand der an der Pick-Up-Einheit gebildeten Reihen vergrößert wird.
19. Vorrichtung zum Verarbeiten von elektrischen Bauelementen (2), insbesondere Halbleiterchips, die (Bauelemente) jeweils als Gruppe aus wenigstens zwei Bauelementen (2) mit einer ersten Seite auf einem ersten Trägermaterial (3) eines ersten Trägers (4) lösbar gehalten sind, **gekennzeichnet** durch Mittel (10, 15) zum Abtrennen eines eine Gruppe von Bauelementen (2) tragenden Teils (3') des ersten Trägermaterials (3) und zum Aufsetzen dieses Teils (3') auf eine Transportfläche eines ersten Transporteurs (6) an einer Aufgabestation (5), wobei der erste Transporteur (6) bzw. dessen Transportfläche zwischen der Aufgabestation (5) und einer Trenn- oder Übergabestation (23) bewegbar ist, sowie durch Mittel an der Trenn- oder Übergabestation (23, 23a) zum Abtrennen der Bauelemente (2) von dem die Bauelemente (2) tragenden Teil (3') des ersten Trägermaterials (3) für das Ablegen der Bauelemente (2) auf eine Ablage (3a, 4a, 44).
20. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenn- oder Übergabestation (23) so ausgebildet ist, daß das Ablegen der Bauelemente (2) auf dem zweiten Träger (3a, 4a) jeweils einzeln erfolgt.

21

21. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenn- oder Übergabestation (23) so ausgebildet ist, daß das Ablegen der Bauelemente (2) auf dem zweiten Träger (3a, 4a) jeweils im Mehrfachnutzen, d. h. als Gruppe oder Teilgruppe erfolgt.
22. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Transporteur ein Transportband (7) aufweist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (7) an einer die Transportfläche bildenden Seite selbstklebend ausgeführt ist, vorzugsweise von einer selbstklebenden Folie gebildet ist.
24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen zweiten Transporteur (17) zum Zuführen der zweiten Träger (3a, 4a) an die Trenn- und Übergabestation (23).
25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausbildung des ersten Transporteurs (6) in Form eines selbstklebenden Transportbandes (7) an der Trenn- oder Übergabestation (23) zum Ablösen der Bauelemente (2) von dem Transportband (7) bzw. von dem jeweiligen Rest (3') des ersten Trägermaterials (3) Mittel zum Umlenken des Transportbandes (7) um wenigstens 90° oder mehr vorgesehen sind.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Umlenken von einer Umlenkkante (25) gebildet sind.
27. Vorrichtung nach Anspruch 226 dadurch gekennzeichnet, daß an der Umlenkkante (25) über diese wegstehende und als Niederhalter für die Bauelemente (2) dienende Vorsprünge (27) vorgesehen sind.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an die Trenn- und Übergabeposition (23a) anschließend eine Ablage (35) für wenigstens eine Bauelementreihe (R) vorgesehen ist, und daß ein Pick-Up-Element (39) zum Abnehmen der Bauelemente (2) vorzugsweise zum Abnehmen der gesamten Bauelementereihe (R) oder zum gleichzeitigen Abnehmen einer mehrere Bauelemente (2) aufweisenden Bauelementegruppe vorgesehen ist.
29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Pick-Up-Einheit von wenigstens zwei Haltern (40) gebildet ist, und daß die Halter (40) zur Vergrößerung des Abstandes (x, X) relativ zueinander bewegbar sind.
30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Halter (40) Aufnahmen oder Anlageflächen (41) für mehrere Bauelemente (2) bildet.
31. Vorrichtung nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Halter Vakuumhalter (40) sind.

20.6Ma

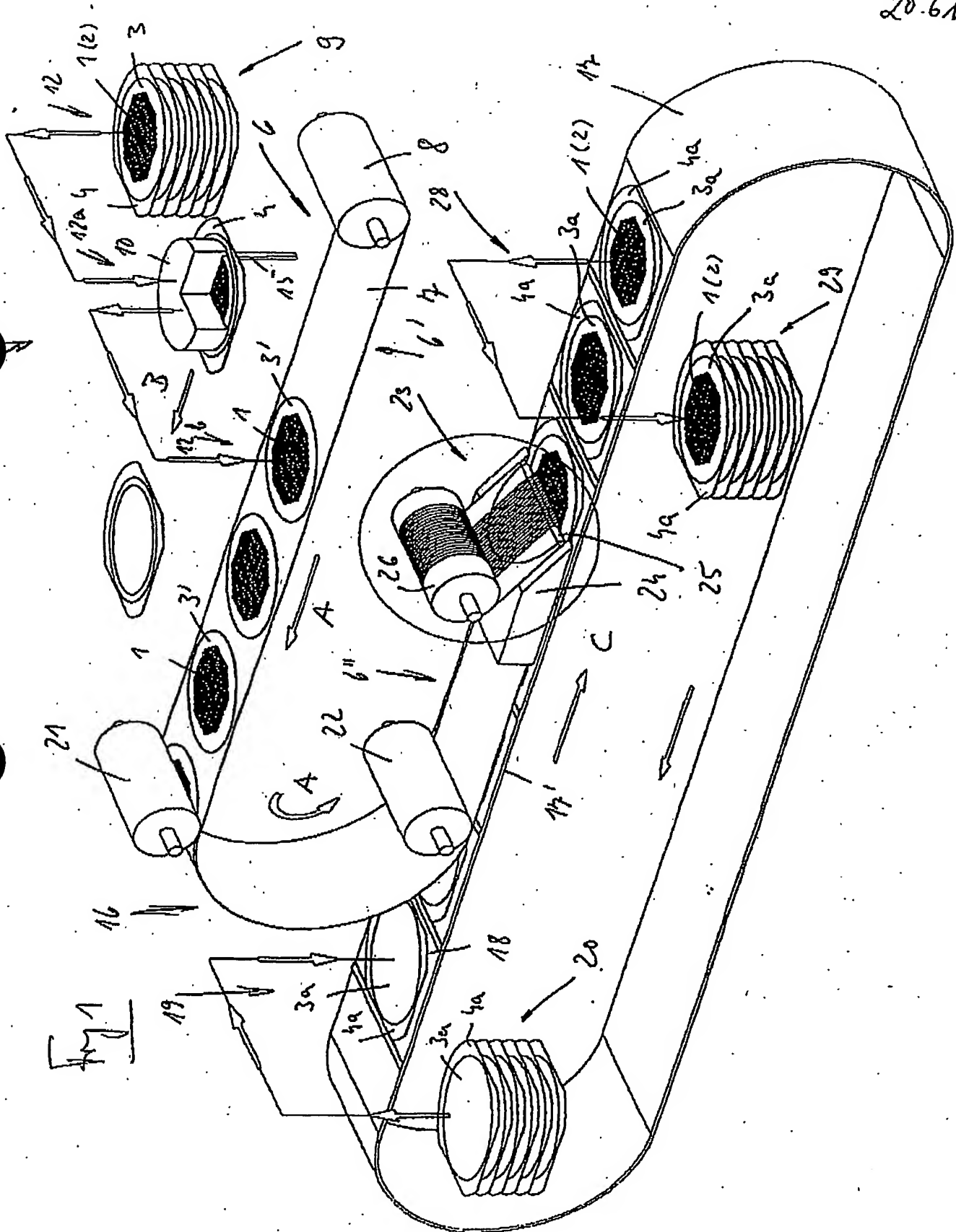


Fig. 1

5

20.6Ma

Fig 2

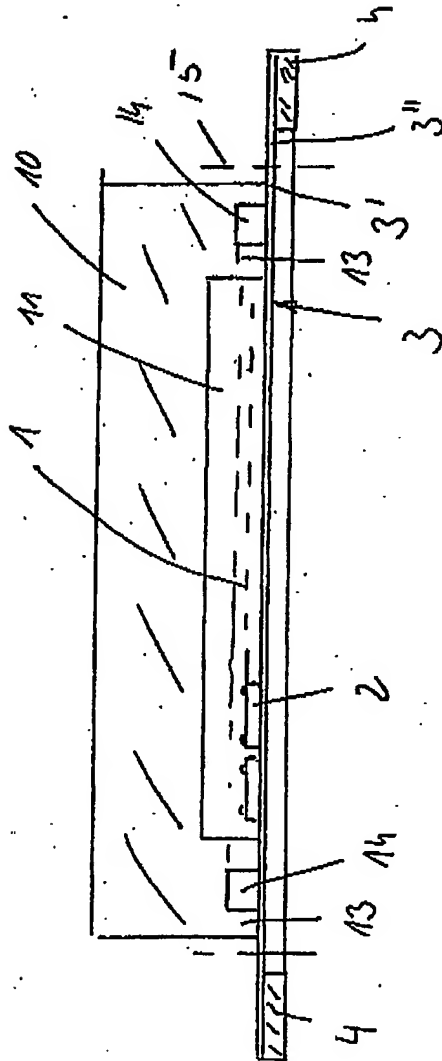
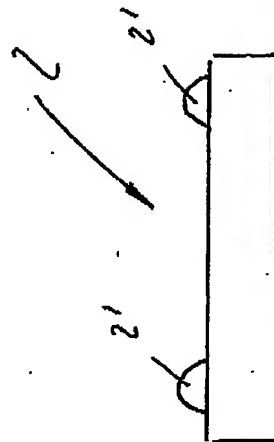
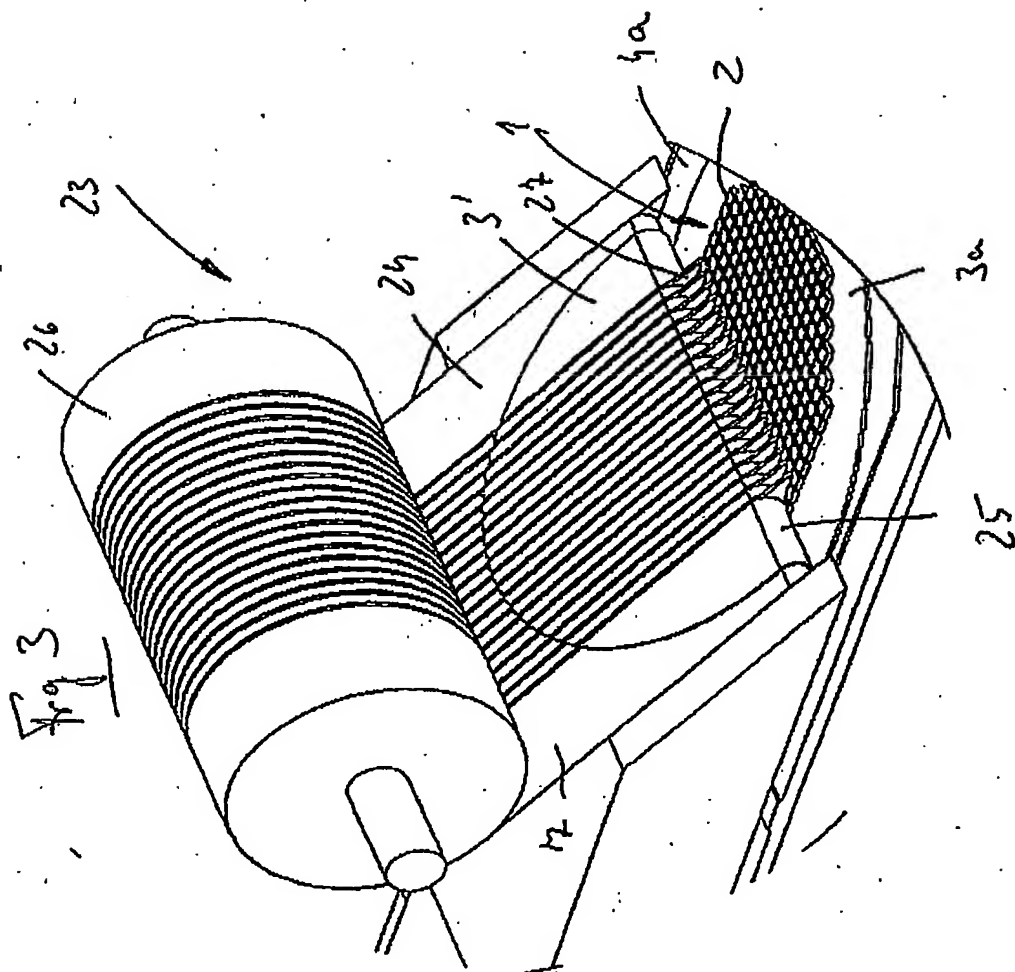


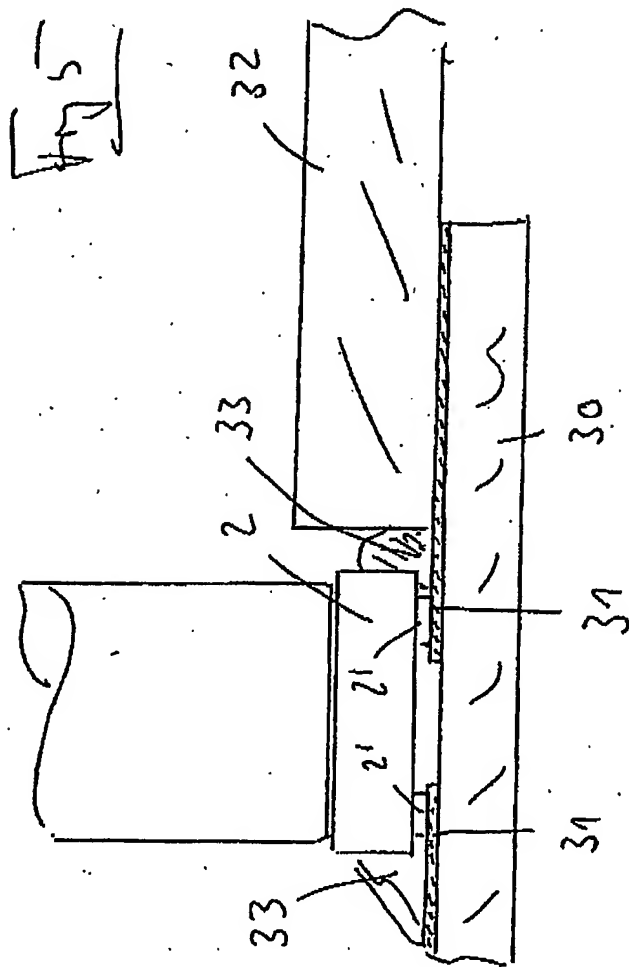
Fig 4



20.6na



20.6Ma



20.6.11.2

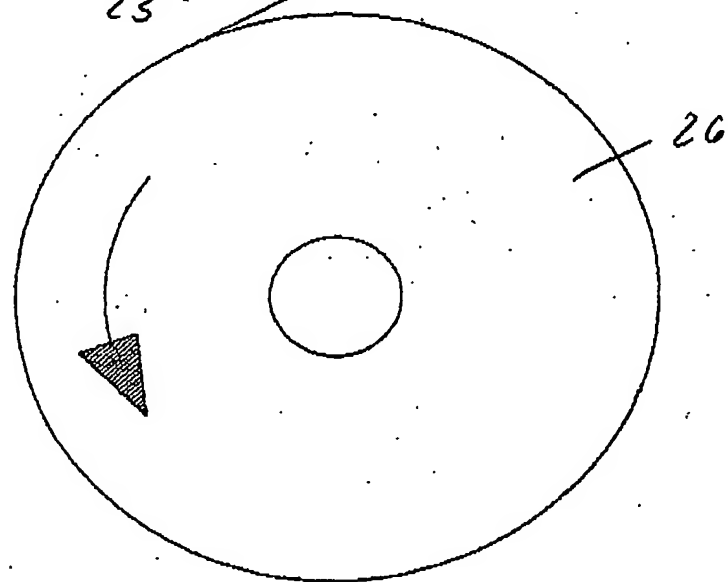
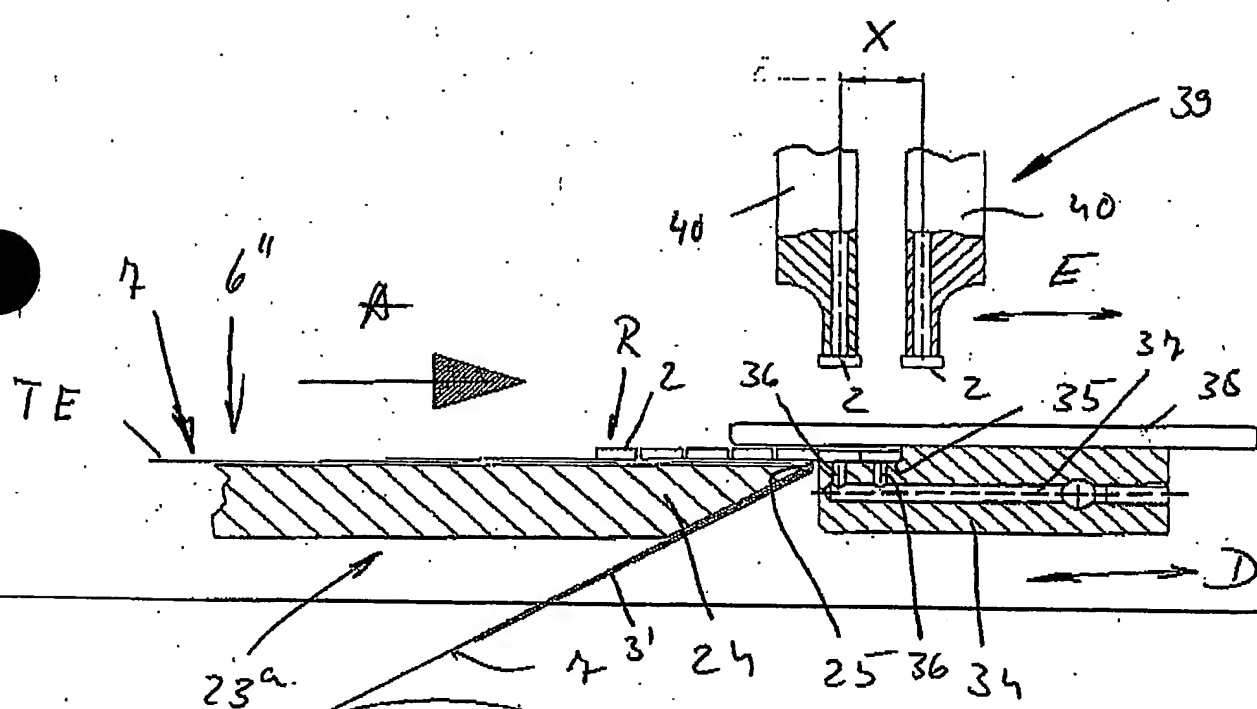
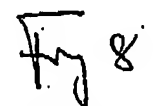


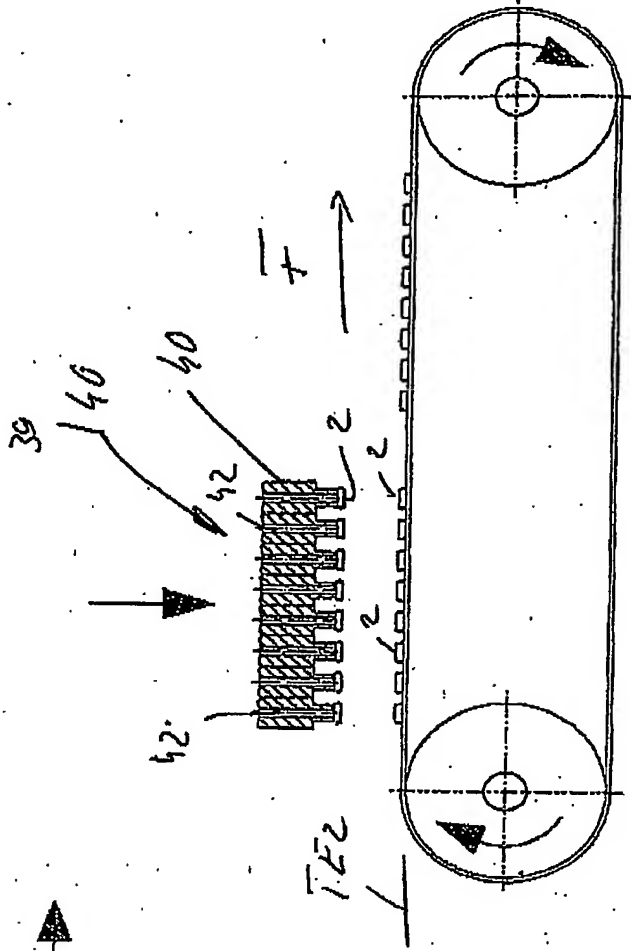
Fig 6

Fr 2



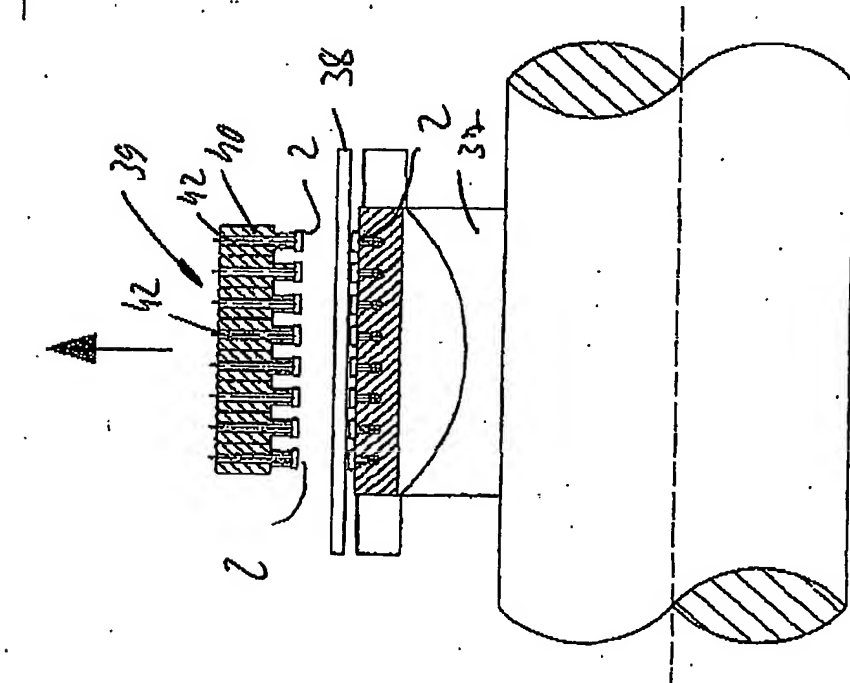
2. Hdt. Herrn Graf

20.6.11a



6.5

44



12

GESAMT SEITEN 31

